

PCT

ORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :

H04Q 11/04

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 00/42812**

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

20. Juli 2000 (20.07.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/00243

(22) Internationales Anmeldedatum: 13. Januar 2000 (13.01.00)

(30) Prioritätsdaten:

99101001.8

18. Januar 1999 (18.01.99)

EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,
D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GROSSMANN, Bernd
[DE/DE]; Hofmarkstr. 1, D-82041 Deisenhofen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH,
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: RESERVATION METHOD FOR DIGITAL DATA TRANSMISSION NETWORKS AND DATA SWITCHING CENTRE

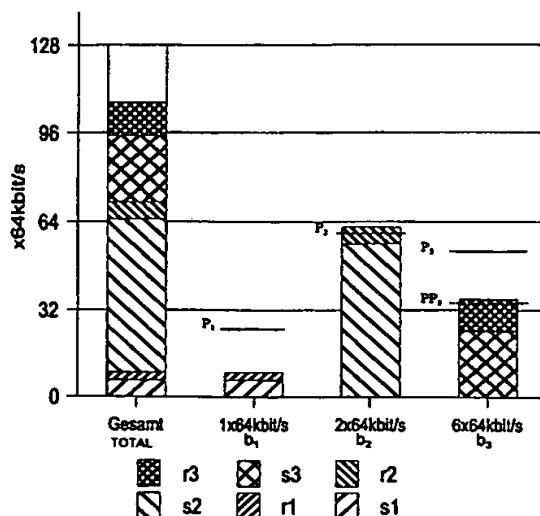
(54) Bezeichnung: RESERVIERUNGSVERFAHREN IN DIGITALEN DATENÜBERTRAGUNGSNETZEN UND DATENVERMIT-
TLUNGSSTELLE

(57) Abstract

The invention relates to a method for reserving transmission capacities and selecting requests for data flows of different bandwidths to be transmitted in digital data transmission networks. The invention also relates to a data switching centre. The invention and the data switching centre are characterized in that a request for the transmission of data of a certain bandwidth is accepted only if even after acceptance of said transmission the unutilized data transmission capacity is greater or equal the sum of reserved data transmission rates, with the exception of the data transmission rate reserved for the requesting bandwidth or bandwidth group.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reservierung von Übertragungskapazitäten und zur Auswahl von Anforderungen für zu übertragende Datenströme unterschiedlicher Bandbreite in digitalen Datenübertragungsnetzen. Ausserdem betrifft die Erfindung eine Datenvermittlungsstelle. Das Verfahren und die Datenvermittlungsstelle sind dadurch gekennzeichnet, dass eine Anforderung zur Übertragung von Daten mit einer bestimmten Bandbreite nur dann angenommen wird, wenn die nicht genutzte Datenübertragungskapazität auch nach der Annahme der Übertragung grösser oder gleich der Summe der reservierten Datenübertragungsraten mit Ausnahme der reservierten Datenübertragungsrate für die anfordernde Bandbreite oder Bandbreitengruppe ist.



s1	6	6		
r1	3	3		
s2	56		56	
r2	6		6	
s3	24			24
r3	12			12
	21			

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Reservierungsverfahren in digitalen Datenübertragungsnetzen
und Datenvermittlungsstelle

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reservierung von
Übertragungskapazitäten und zur Auswahl von Anforderungen für
zu übertragende Datenströme unterschiedlicher Bandbreite in
digitalen Datenübertragungsnetzen mit einer maximalen

10 Übertragungsrate, wobei eine bestimmte Übertragungskapazität
zur Verfügung steht, die kleiner oder gleich der maximalen
Übertragungsrate ist, wobei weiterhin bestimmte Bandbreiten
oder Bandbreitengruppen bestimmte Datenübertragungsraten in
Benutzung haben, für bestimmte Bandbreiten oder

15 Bandbreitengruppen b_i bestimmte Datenübertragungsraten r_i
reserviert werden, und eine Anforderung zur Übertragung von
Daten mit einer bestimmten Bandbreite oder Bandbreitengruppe
 b_j nur dann angenommen wird, wenn vorgegebene Kriterien
bezüglich der Auslastung des Datennetzes erfüllt werden.

20 Außerdem betrifft die Erfindung eine Datenvermittlungsstelle.

Im Rahmen digitaler Datenübertragungsnetzwerke, wie bei
digitalen drahtgebundenen Telekommunikationsnetzen,
Mobilfunknetzen oder ATM-Netzen, besteht das Problem einer
25 sinnvollen Aufteilung der gesamten Datenübertragungskapazität
auf verschiedene Dienste unterschiedlicher Bandbreite. Ein
Beispiel hierfür ist das ISDN (Integrated Digital Services
Network), welches parallel Sprachdatenverkehr mit 1x64kbit/s,
reinen Datenverkehr mit 128kbit/s=2x64kbit/s und Videosignale
30 mit 384kbit/s=6x64kbit/s überträgt. Wählen sich gleichzeitig
mehrere Nutzer für die einzelnen Dienste ein, so muß ein
Entscheidungskriterium vorliegen, nach dem die Anforderungen
zur Datenübertragung der Nutzer geregelt werden und die
gesamte Datenübertragungskapazität auf die Dienste und
35 innerhalb der Dienste unterschiedlicher Bandbreite verteilt
wird.

- Es liegt auf der Hand, daß die Art der Verteilung der Datenübertragungskapazität auf die einzelnen Dienste ein wesentliches Kriterium für die Effektivität und Betriebssicherheit des Datennetzes darstellt. Durch das Verteilungskriterium soll erreicht werden, daß das Netz:
- effektiv und mit geringer Blockierungswahrscheinlichkeit auch am Rande seiner Auslegungskapazität arbeiten soll
 - flexibel auf unterschiedliche Lastanforderungen unterschiedlicher Bandbreiten reagieren soll
 - sich stabil bei kleinen Abweichungen gegenüber seiner Auslegungskapazität verhalten soll
 - eine große Überlast bei einer Bandbreite keine Blockierung anderer Bandbreiten auslösen soll
 - sowohl Bandbreiten unterschiedlicher Größe annähernd chancengleich behandelt werden sollen ("fairness") und
 - die Verwaltung des Datenverkehrs einfach sein soll.

Um die oben genannten Kriterien weitgehend zu erfüllen, können unterschiedliche Verteilungskriterien und Algorithmen verwendet werden.

Beispielsweise können jeder Bandbreite eindeutig bestimmte Übertragungskanäle zugeordnet werden. Hierdurch wird jegliche Blockade einer Bandbreite durch eine andere Bandbreite unterbunden. Der Nachteil ist hierbei, daß keinerlei Flexibilität zur Aufteilung der Übertragungskapazität besteht und damit bei wechselnden Anforderungen eine uneffektive Arbeitsweise entsteht.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß die gesamte Übertragungskapazität allen Bandbreiten uneingeschränkt bis zur Kapazitätsgrenze zur Verfügung steht. Hierdurch kann zwar eine optimale Auslastung erreicht werden, jedoch besteht die Möglichkeit, daß die Übertragung einzelner Bandbreiten durch die starke Nutzung des Datennetzes durch andere Bandbreiten blockiert wird. Wird in einer Verbesserung dieses Verfahrens jeder einzelnen Bandbreite eine maximale Kapazität

reserviert, so führt dies zu einem guten Schutz gegen Blockierungen zwischen den Bandbreiten, jedoch zu geringer Effizienz des Systems.

- 5 Eine weitere Möglichkeit liegt darin, die gesamte Übertragungskapazität grundsätzlich allen Bandbreiten zur Verfügung zu stellen, aber Anforderungen zur Datenübertragung einer bestimmten Bandbreite zu unterbinden, sobald die gesamte freie Datenübertragungskapazität einen bestimmten
- 10 Schwellenwert unterschreitet. Diese Methode wird "sum limitation" oder "trunk reservation" genannt und wird meistens zusammen mit Prioritätszuweisungen für bestimmte Anforderungen verwendet. Der Nachteil dieser Methode liegt darin, daß auch bei hohen Überlasten bestimmter Bandbreiten
- 15 weiterhin Reservierungen aufrecht erhalten werden und dadurch freie Kapazität verschwendet wird. Hierdurch ergeben sich höhere Blockierungswahrscheinlichkeiten für die jeweils anderen Bandbreiten.
- 20 Eine der Erfindung am nächsten kommende Methode zur Reservierung von Übertragungskapazitäten und zur Auswahl von Anforderungen für zu übertragende Datenströme unterschiedlicher Bandbreite in digitalen
- 25 Datenübertragungsnetzen mit einer maximalen Übertragungsrate ist aus der Europäischen Patentanmeldung EP 0 449 480 A3 bekannt. In dieser Schrift wird vorgeschlagen eine Anforderung zur Übertragung von Daten mit einer bestimmten Bandbreite b_j nur dann anzunehmen, wenn vorgegebene Kriterien bezüglich der Auslastung des Datennetzes erfüllt sind.
- 30 Hierbei werden diverse Kriterien vorgeschlagen, die sich alle auf eine dynamisch variierende, gesamte reservierte Datenübertragungskapazität beziehen.

- Es ist Aufgabe der Erfindung ein weiteres Verfahren zur
- 35 Reservierung von Übertragungskapazitäten und zur Auswahl von Anforderungen für zu übertragende Datenströme unterschiedlicher Bandbreite in digitalen

Datenübertragungsnetzen mit einer maximalen Übertragungsrate mit einem verbesserten und vereinfachten Kriterium für die Annahme oder Ablehnung einer Anforderung zur Datenübertragung anzugeben. Es ist weiterhin Aufgabe der Erfindung eine
5 Datenvermittlungsstelle anzugeben, welche einen verbesserten Algorithmus für die Annahme oder Ablehnung einer Anforderung zur Datenübertragung aufweist.

Demgemäß schlägt der Erfinder vor, das bekannte Verfahren zur
10 Reservierung von Übertragungskapazitäten und zur Auswahl von Anforderungen für zu übertragende Datenströme unterschiedlicher Bandbreite in digitalen Datenübertragungsnetzen mit einer maximalen Übertragungsrate, bei dem eine bestimmte Übertragungskapazität zur Verfügung
15 steht, die kleiner oder gleich der maximalen Übertragungsrate ist, weiterhin bestimmte Bandbreiten oder Bandbreitengruppen bestimmte Datenübertragungsraten in Benutzung haben, für bestimmte Bandbreiten oder Bandbreitengruppen b_i bestimmte Datenübertragungsraten r_i reserviert werden, und eine
20 Anforderung zur Übertragung von Daten mit einer bestimmten Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j nur dann angenommen wird, wenn vorgegebene Kriterien bezüglich der Auslastung des Datennetzes erfüllt werden, dahingehend zu verbessern, daß eine Anforderung zur Übertragung von Daten mit einer
25 bestimmten Bandbreite b_j nur dann angenommen wird, wenn die nicht genutzte Datenübertragungskapazität auch nach der Annahme der Übertragung größer oder gleich der Summe der reservierten Datenübertragungsraten mit Ausnahme der reservierten Datenübertragungsrate r_j für die anfordernde
30 Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j ist.

Vorteilhaft enthält der Algorithmus des erfindungsgemäßen Verfahrens mindestens die folgenden Verfahrensschritte:

- für n Bandbreiten oder Bandbreitengruppen b_i (mit $i=1$
35 bis n) werden bestimmte Datenübertragungsraten r_i (mit $i=1$ bis n) reserviert,

- es werden Schwellenwerte p_i (mit $i=1$ bis n) für jede bestimmte Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_i festgelegt,
 - es wird die Belastung s_i des Datenübertragungsnetzes bezüglich der einzelnen Bandbreiten b_i beobachtet, wobei
 - 5 - bei einer Überschreitung einer Belastung s_j des Schwellwertes p_j (mit j Element der Werte i) der Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j die Reservierung von Datenübertragungsraten r_j für diese Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j aufgehoben wird, und
 - 10 - die Anforderung zur Übertragung von Daten mit dieser bestimmten Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j nur dann akzeptiert wird, wenn die dann zur Verfügung stehende nicht belegte Datenübertragungskapazität auch nach der
 - 15 Annahme der Anforderung noch alle Reservierungen r_k (mit $k=1$ bis $j-1$ und $j+1$ bis n) aller übrigen Bandbreiten oder Bandbreitengruppen b_k mit nicht aufgehobenen Reservierungen erfüllen kann.
- 20 Eine vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens kann darin bestehen, daß die reservierten Datenübertragungsraten r_i ganzzahlige Vielfache (mit $r_i=n \cdot b_i$ und $n=0,1,2,\dots$) der jeweiligen Bandbreiten oder der größten Bandbreite der jeweiligen Bandbreitengruppe b_i sind. Durch diese Maßnahme
- 25 wird erreicht, daß keine unnötige Kapazität bei den reservierten Datenübertragungsraten r_i verschwendet wird.

Eine andere Verbesserung des erfindungsgemäßen Gedankens besteht darin, daß zumindest für eine Bandbreite b_i ein

30 zweiter Schwellenwert pp_i bestimmt wird, der kleiner als der erste Schwellenwert p_i ist, und bei Erreichen dieses Schwellenwertes pp_i der genutzten Datenübertragungslast s_i der Wert der reservierten Datenübertragungskapazität r_i reduziert wird.

Entsprechend den derzeitigen Datenübertragungsstandards ist es vorteilhaft, wenn die Bandbreiten b_i als ganzzahlige Vielfache von 64kbit/s ($N \times 64\text{kbit/s}$) angenommen werden.

- 5 Das erfindungsgemäße Verfahren kann vorteilhaft in einem digitalen Telekommunikationsnetz, insbesondere einem ISDN-Netz, einem digitalen Mobilfunknetz, oder auch in einem ATM-Netz (ATM=asynchronous transfer mode) angewendet werden.
- 10 Erfindungsgemäß wird auch eine Datenvermittlungsstelle vorgeschlagen, die zur Lösung der Aufgabe der Erfindung Mittel aufweist, welche das oben dargestellte Verfahren durchführen. Diese Mittel bestehen im wesentlichen aus Mikroprozessor gesteuerten Vermittlungseinrichtungen, deren
- 15 Programmierung Algorithmen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren aufweist.

Weitere Ausgestaltungen, zusätzliche Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung

20 eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen und aus den Unteransprüchen.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und nachstehend noch zu erläuternden Merkmale der Erfindung nicht

25 nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Die Erfindung soll nachfolgend, anhand der Zeichnung, näher

30 erläutert werden.

Figur 1-6: Schematische Darstellung unterschiedlicher Lastsituationen eines Datenübertragungsnetzes.

- 35 Die Figur 1 zeigt schematisch die Auslastungs- und Reservierungssituation einer Datenübertragungsstrecke, bei der kein Datenverkehr stattfindet. Auf der Ordinate ist die

Datenübertragungskapazität in ganzzahligen Vielfachen von 64kbit/s aufgetragen und auf der Abszisse ist in einem Balkendiagramm die gesamte Kapazität des Datenübertragungssystems gezeigt, wobei innerhalb der Gesamtkapazität die einzelnen reservierten Datenübertragungskapazitäten r_1 bis r_3 schraffiert dargestellt sind. Rechts daneben sind die von den einzelnen Bandbreiten b_1 bis b_3 genutzten und reservierten Übertragungskapazitäten, aufgestellt.

10

Beispielhaft sind nochmals getrennt drei Bandbreiten b_1 mit einmal 64kbit/s, b_2 mit zweimal 64kbit/s und b_3 mit sechsmal 64kbit/s gezeigt. Da im vorliegenden Falle kein Datenverkehr stattfindet, bestehen die Balken über den entsprechenden Bandbreiten jeweils nur aus der reservierten Datenübertragungskapazität r_1 bis r_3 . Zusätzlich sind, den entsprechenden Bandbreiten zugeordnet, die Höhe der festgelegten Schwellwerte p_1 bis p_3 und zur Bandbreite b_3 der zweite Schwellenwert pp_3 eingezeichnet.

20

Außerdem sind in dieser und in allen anderen Figuren die Schraffurbeziehungen und darunter in einer Tabelle die Zahlenwerte der korrespondierenden Balken dargestellt.

25

Die Figur 2 zeigt eine Lastsituation des Datenübertragungsnetzes mit geringer Last. Der linke Balken zeigt die gesamte Datenübertragungskapazität mit ihrer Aufteilung in die genutzten Bereiche s_1 bis s_3 und die reservierten Bereiche r_1 bis r_3 der einzelnen Bandbreiten und eine zusätzlich freie Datenübertragungskapazität, die für alle zur Verfügung steht. Auf der rechten Seite sind die entsprechenden Aufteilungen den einzelnen Bandbreiten b_1 bis b_3 zugeordnet. In den Bandbreiten sind jeweils die einzelnen genutzten Datenübertragungskapazitäten s_1 bis s_3 dargestellt und die zur jeweiligen Bandbreite zugeordnete, reservierte Datenübertragungskapazität r_1 bis r_3 . Außerdem sind die vorgegebenen Schwellwerte p_1 bis p_3 für die einzelnen

30

35

Bandbreiten angegeben. Zusätzlich ist auch noch bei der Bandbreite b_2 ein zweiter Schwellwert pp_2 dargestellt, ab dem sich die reservierte Datenübertragungskapazität dieser Bandbreite verringert. Alle Bandbreiten sind relativ gering ausgelastet, so daß die Summe der reservierten Bandbreiten r_1 bis r_3 wesentlich kleiner als die freie, allen Bandbreiten zugängliche Datenübertragungskapazität ist. In keiner Bandbreite ist die Schwelle p_1 erreicht und kein Schutzmechanismus ist in Kraft. Neue Anforderung zur Datenübertragung können also ohne Einschränkung angenommen werden.

Die Figur 3 zeigt eine Lastsituation des Datenübertragungsnetzes, bei der in der Bandbreite b_2 schon ein Datenverkehrsaufkommen herrscht, das kurz unterhalb der Schwelle p_2 liegt. Wird nun eine weitere Anforderung zur Datenübertragung für diese Bandbreite b_2 gestellt, so ergibt sich erfindungsgemäß eine Situation, die in Figur 4 dargestellt ist. Die Anforderung für b_2 wurde hier zwar angenommen, da die Größe der gesamten nicht genutzten Datenübertragungskapazität größer ist als die Summe der reservierten Datenübertragungskapazitäten r_1 und r_3 der anderen Bandbreiten. Jedoch wird, da die Schwelle p_2 für b_2 überschritten wurde, die Auflösung des reservierten Datenübertragungskapazität r_2 bewirkt und somit zusätzliche frei verfügbare Datenübertragungskapazität freigesetzt.

In der Figur 5 ist schließlich anhand der Bandbreite b_3 gezeigt, welche Auswirkung das Überschreiten des zweiten Schwellwertes pp_3 - falls ein derartiger Schwellwert bestimmt ist - für die reservierte Datenübertragungskapazität r_3 hat. Beim Überschreiten dieses Schwellwertes pp_3 , wie er in dieser Figur gezeigt ist, reduziert sich die reservierte Datenübertragungskapazität r_3 um einen bestimmten Faktor, hier um die Hälfte. Durch diese Reduktion der reservierten Kapazitäten erhöht sich der frei verfügbare Bereich entsprechend und stellt in Hochlastsituationen etwas mehr

freie Datenübertragungskapazität für alle Bandbreiten zur Verfügung.

Obwohl in den Figuren 3-5 die Lastsituation des
5 Datenübertragungsnetzes schon relativ hoch und teilweise die Reservierungen für Datenübertragungskapazität aufgehoben ist, können jedoch für alle Bandbreiten noch Anforderungen zur Datenübertragung angenommen werden, da trotz der zusätzlichen Übertragung noch die nicht genutzte Kapazität des
10 Datenübertragungsnetzes größer als die reservierten Kapazitäten der jeweils anderen Bandbreiten bleibt. Diese Situation ändert sich jedoch bei einer Lastsituation, wie sie in der Figur 6 gezeigt ist. Hier ist die Last auf den Bandbreiten b_1 und b_2 so gering, daß die Reservierungen r_1 und
15 r_3 aktiv sind. Gleichzeitig ist die Belastung durch die Bandbreite b_2 so groß, daß hier keine Reservierung mehr besteht. Außerdem ist durch die starke Auslastung die freie Datenübertragungskapazität stark geschrumpft.

20 Entsprechend dem Erfindungsgedanken wird unter dieser Lastsituation eine Anforderung für eine weitere Datenübertragung mit der Bandbreite b_2 abgelehnt, da nach einer gedachten Annahme der Anforderung die Summe aus r_1 und r_3 kleiner als die dann noch verbleibende, nicht genutzte
25 Kapazität wäre.

Eine andere Anforderung für eine weitere Datenübertragung mit der Bandbreite b_1 würde angenommen werden, da nach einer gedachten Annahme dieser Anforderung die Summe aus r_2 und r_3
30 - wobei r_2 den Wert 0 hat, da diese Reservierung bereits aufgehoben ist - größer als die dann noch verbleibende, nicht genutzte Kapazität wäre. Ebenfalls würde eine mögliche Anforderung zur Datenübertragung mit der Bandbreite b_3 aufgrund der gleichen Kriterien angenommen werden.

35

Insgesamt wird also durch das erfindungsgemäße Verfahren beziehungsweise auch durch eine, mit Mitteln zur Durchführung

dieses Verfahrens ausgestattete Vermittlungsstelle, erreicht, daß das Datenübertragungsnetz effektiv und mit geringer Blockierungswahrscheinlichkeit auch am Rande seiner Auslegungskapazität arbeitet, flexibel auf unterschiedliche Lastanforderungen unterschiedlicher Bandbreiten reagiert, sich stabil bei kleinen Abweichungen gegenüber seiner Auslegungskapazität verhält, bei großer Überlast einer Bandbreite keine Blockierung anderer Bandbreiten auslöst, sowohl Bandbreiten unterschiedlicher Größe annähernd chancengleich behandelt, sich also "fair" verhält und schließlich aufgrund des einfachen Algorithmus eine sehr einfache Verwaltung des Datenverkehrs erlaubt.

Patentansprüche

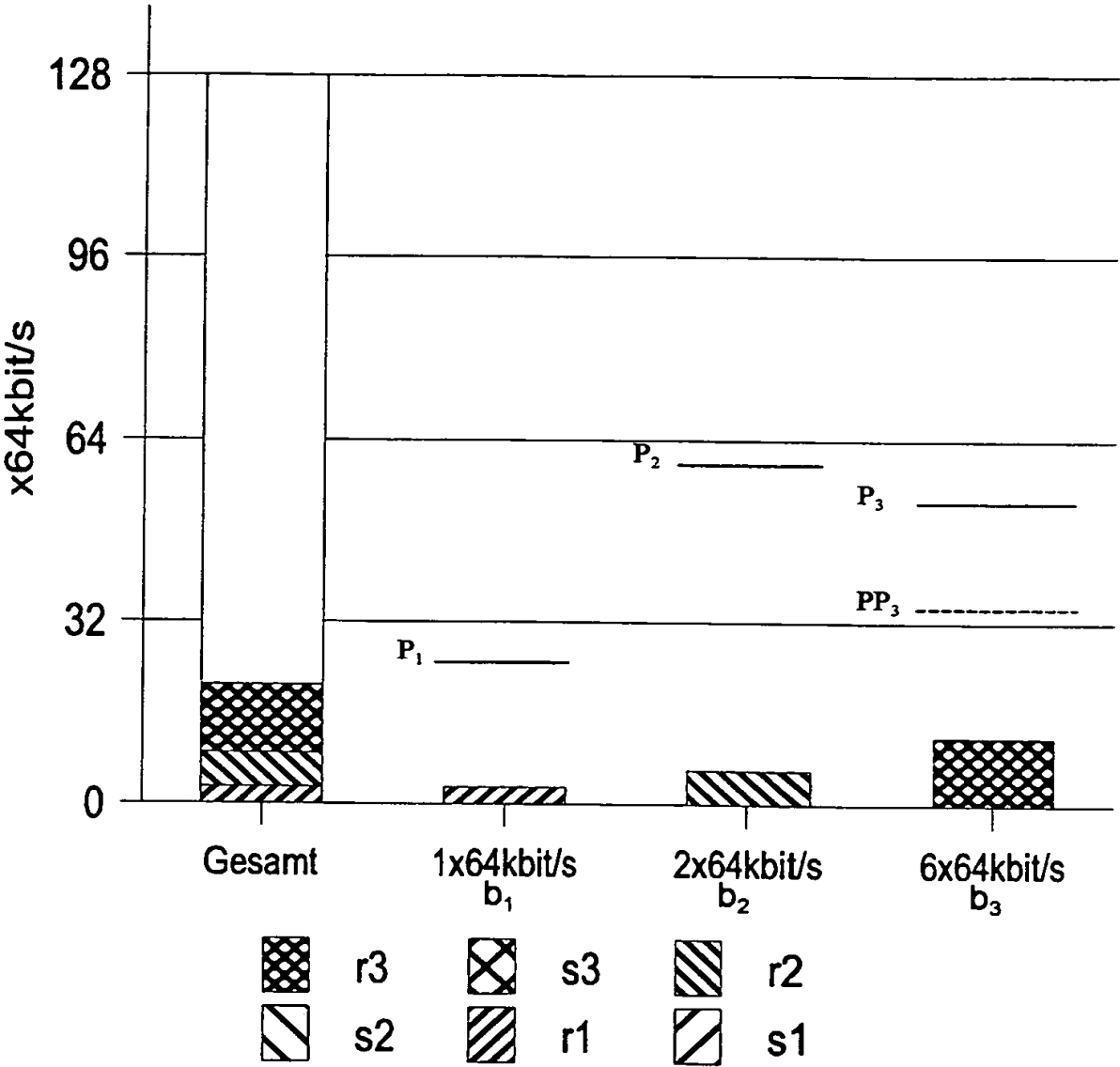
1. Verfahren zur Reservierung von Übertragungskapazitäten und zur Auswahl von Anforderungen für zu übertragende Datenströme unterschiedlicher Bandbreite in digitalen Datenübertragungsnetzen mit einer maximalen Übertragungsrate b_{\max} , wobei
- eine bestimmte Übertragungskapazität zur Verfügung steht, die kleiner oder gleich der maximalen Übertragungsrate b_{\max} ist,
 - bestimmte Bandbreiten oder Bandbreitengruppen b_i Datenübertragungsraten s_i in Benutzung haben,
 - für bestimmte Bandbreiten oder Bandbreitengruppen b_i bestimmte Datenübertragungsraten r_i reserviert werden,
- und eine Anforderung zur Übertragung von Daten mit einer bestimmten Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j nur dann angenommen wird, wenn vorgegebene Kriterien bezüglich der Auslastung des Datennetzes erfüllt werden, dadurch gekennzeichnet, daß
- eine Anforderung zur Übertragung von Daten mit einer bestimmten Bandbreite b_j nur dann angenommen wird, wenn die nicht genutzte Datenübertragungskapazität auch nach der Annahme der Übertragung größer oder gleich der Summe der reservierten Datenübertragungsraten mit Ausnahme der reservierten Datenübertragungsrate r_j für die anfordernde Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j ist.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die folgenden Verfahrensschritte enthalten sind:
- 2.1 für n Bandbreiten oder Bandbreitengruppen b_i (mit $i=1$ bis n) werden bestimmte Datenübertragungsraten r_i (mit $i=1$ bis n) reserviert,
 - 2.2 es werden Schwellenwerte p_i (mit $i=1$ bis n) für jede bestimmte Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_i festgelegt,

- 2.3 es wird die Belastung s_i des Datenübertragungsnetzes bezüglich der einzelnen Bandbreiten b_i beobachtet, wobei
- 2.4 bei einer Überschreitung einer Belastung s_j des Schwellwertes p_j (mit j Element der Werte i) der
- 5 Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j die Reservierung von Datenübertragungsraten r_j für diese Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j aufgehoben wird, und
- 2.5 die Anforderung zur Übertragung von Daten mit dieser bestimmten Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j nur dann
- 10 akzeptiert wird, wenn die dann zur Verfügung stehende nicht belegte Datenübertragungskapazität auch nach der Annahme der Anforderung noch alle Reservierungen r_k (mit $k= 1$ bis $j-1$ und $j+1$ bis n) aller übrigen Bandbreiten oder Bandbreitengruppen b_k mit nicht aufgehobenen
- 15 Reservierungen erfüllen kann.
3. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1-2, dadurch gekennzeichnet, daß die reservierten Datenübertragungsraten r_i ganzzahlige Vielfache (mit
- 20 $r_i=n*b_i$ und $n=0,1,2,\dots$) der jeweiligen Bandbreiten oder der größten Bandbreite der jeweiligen Bandbreitengruppe b_i sind.
4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1-3, dadurch
- 25 gekennzeichnet, daß im Falle des Akzeptierens einer Anforderung zur Übertragung von Daten mit dieser bestimmten Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j der reservierte Bereich der Datenübertragungsrate r_j besetzt oder teilbesetzt wird, wenn keine sonstige freie
- 30 Datenübertragungskapazität mehr vorhanden ist.
5. Verfahren gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle der vollständigen Nutzung einer reservierten Datenübertragungskapazität r_j keine
- 35 weiteren Anforderungen zur Übertragung von Daten mit dieser Bandbreite oder Bandbreitengruppe b_j akzeptiert werden.

6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 2-5, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest für eine Bandbreite b_i ein zweiter Schwellenwert pp_i bestimmt wird, der kleiner als der erste Schwellenwert p_i ist, und bei Erreichen dieses Schwellenwertes pp_i der genutzten Datenübertragungslast s_i der Wert der reservierten Datenübertragungskapazität r_i reduziert wird.
- 5
- 10 7. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bandbreiten b_i ganzzahlige Vielfache von 64kbit/s ($N \times 64\text{kbit/s}$) sind.
- 15 8. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß das Datenübertragungsnetz ein digitales Telekommunikationsnetz, insbesondere ein ISDN-Netz ist.
- 20 9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß das Datenübertragungsnetz ein digitales Mobilfunknetz ist.
- 25 10. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß das Datenübertragungsnetz ein ATM-Netz ist.
11. Datenvermittlungsstelle, dadurch gekennzeichnet, daß sie Mittel zur Durchführung des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1-10 aufweist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

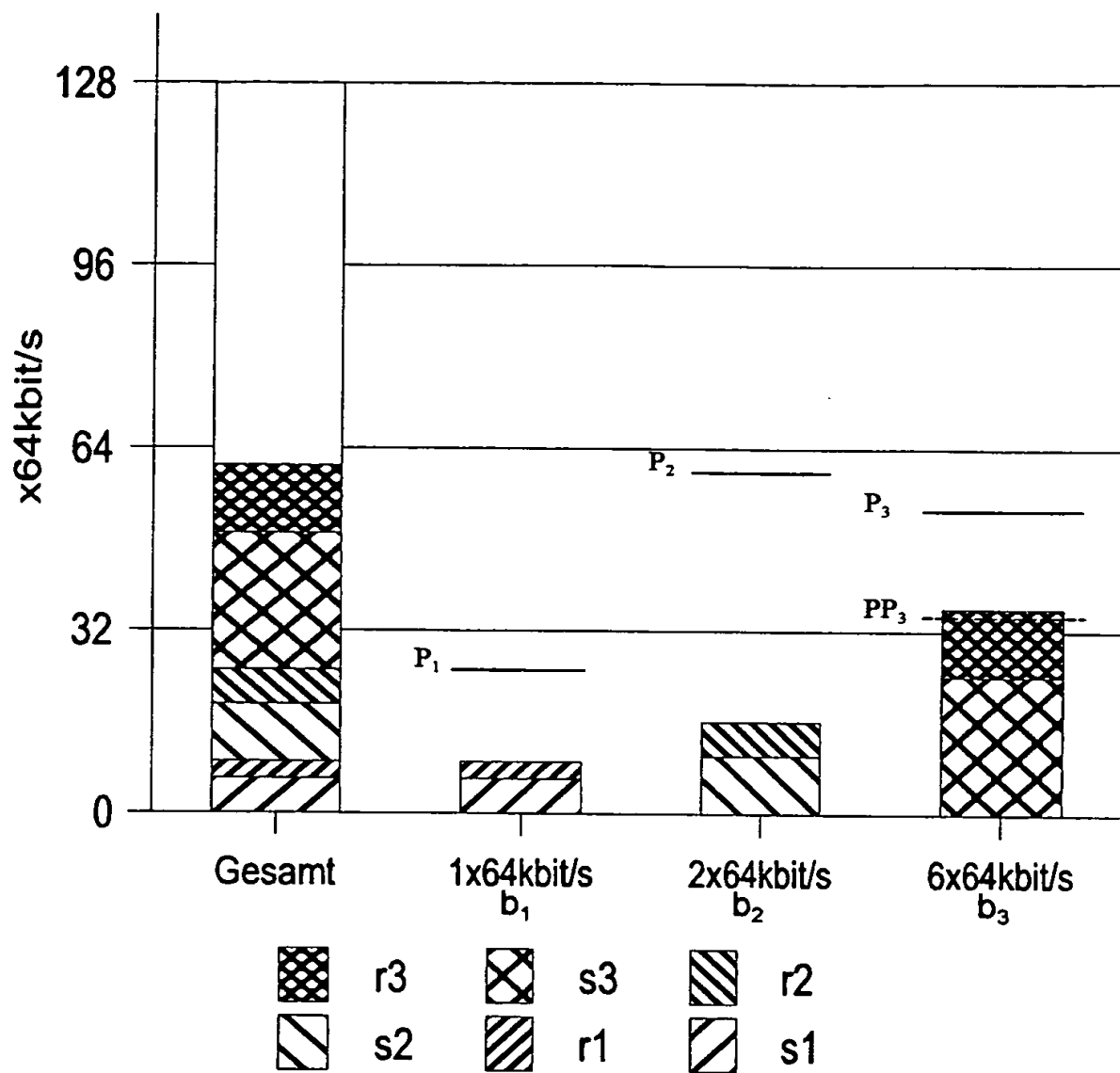
Fig. 1



s1	0	0		
r1	3	3		
s2	0		0	
r2	6		6	
s3	0			0
r3	12			12
	107			

THIS PAGE BLANK (USPTO)

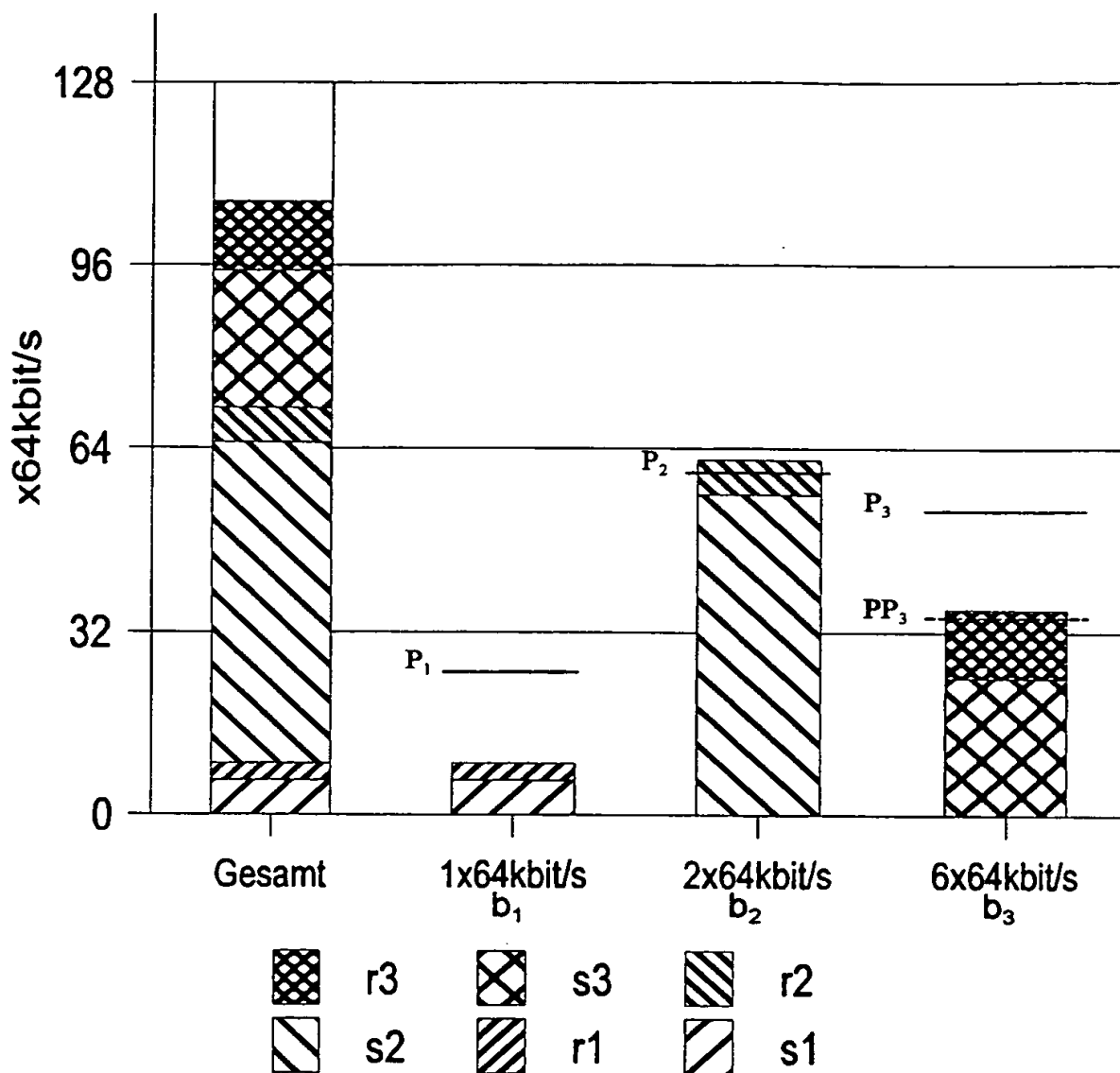
Fig. 2



s1	6	6		
r1	3	3		
s2	10		10	
r2	6		6	
s3	24			24
r3	12			12
	67			

THIS PAGE BLANK (USPTO)

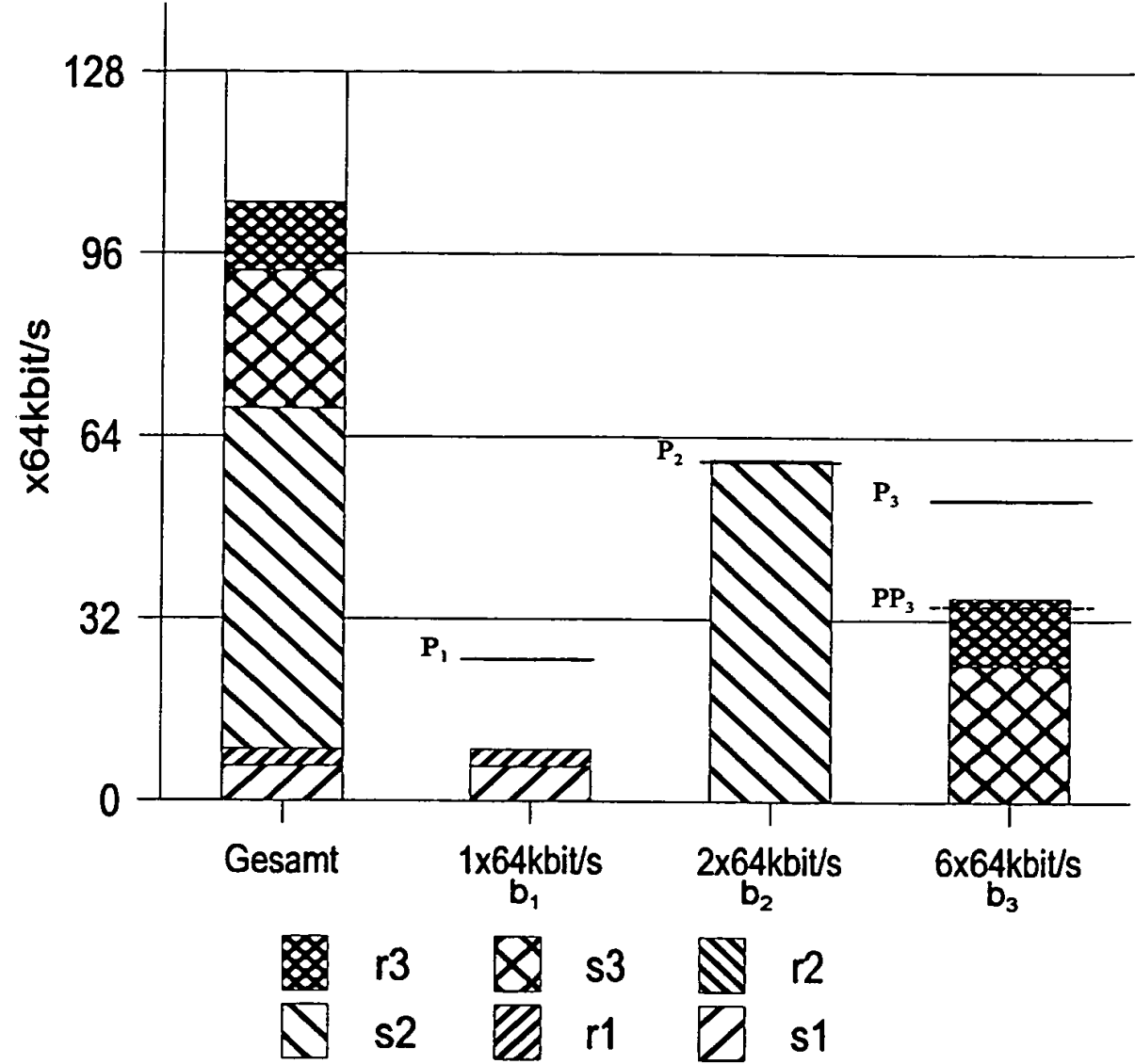
Fig. 3



s1	6	6		
r1	3	3		
s2	56		56	
r2	6		6	
s3	24			24
r3	12			12
	21			

THIS PAGE BLANK (USPTO)

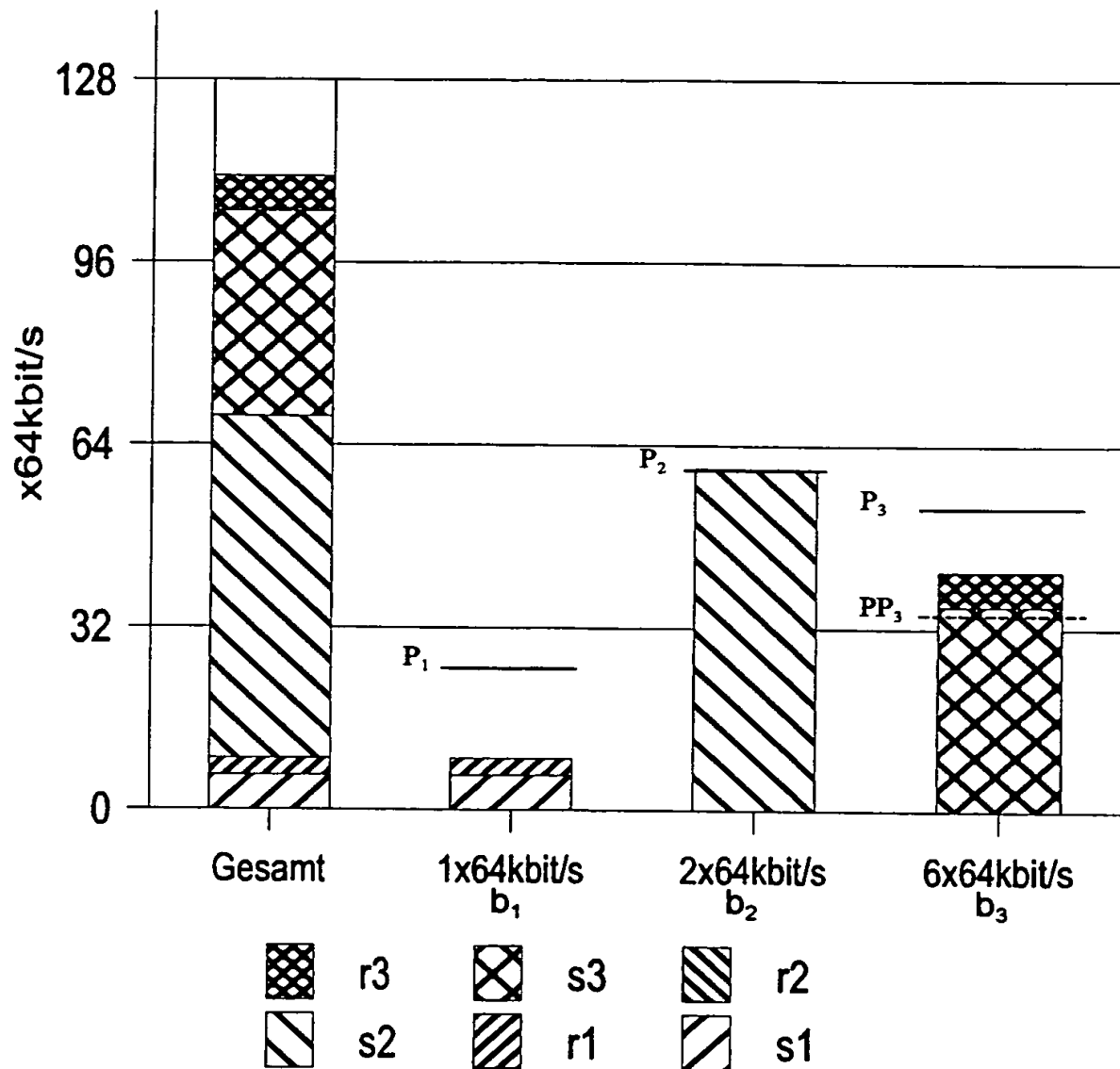
Fig. 4



s1	6	6		
r1	3	3		
s2	60		60	
r2	0		0	
s3	24			24
r3	12			12
	23			

THIS PAGE BLANK (USPTO)

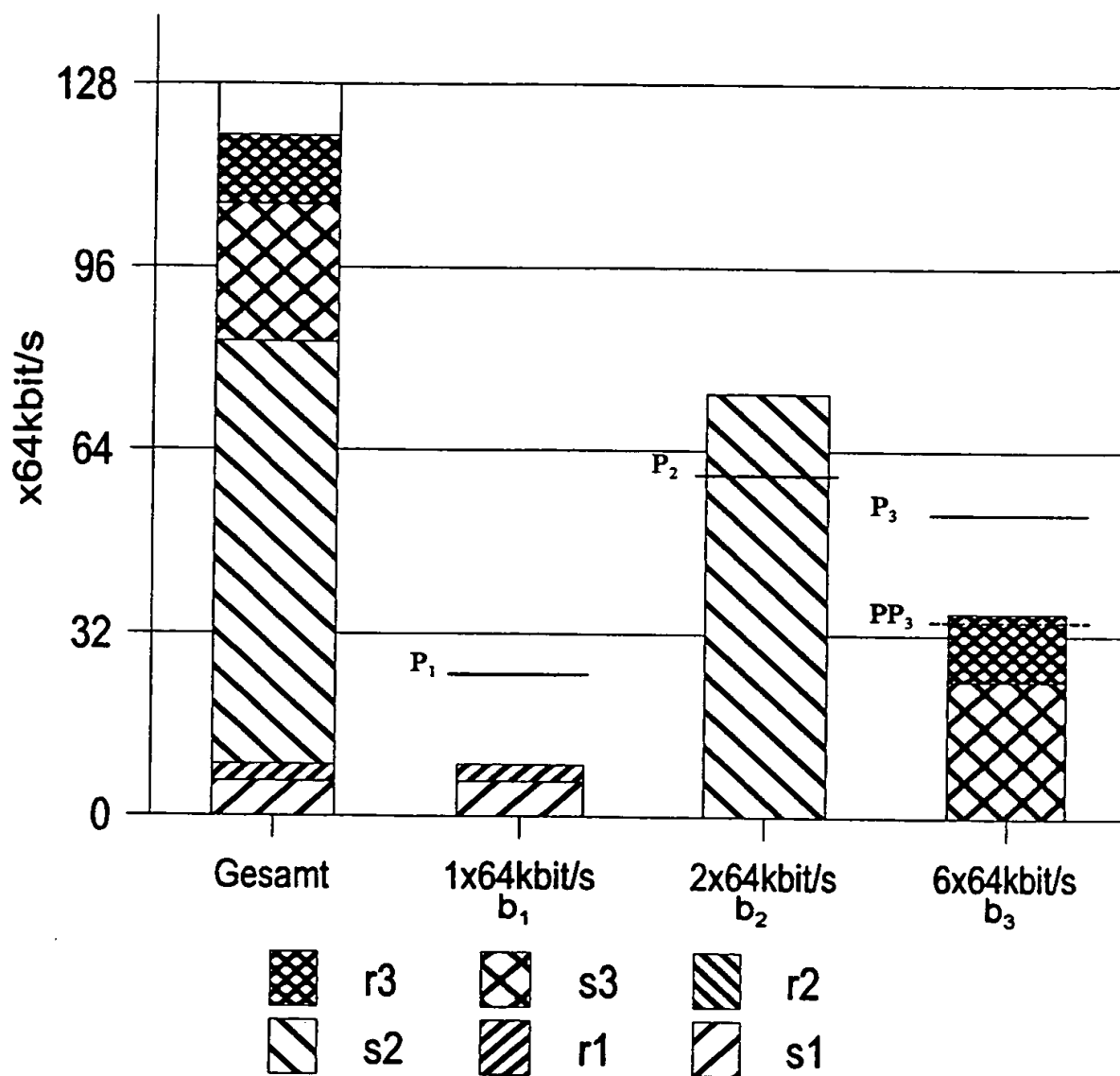
Fig. 5



s1	6	6		
r1	3	3		
s2	60		60	
r2	0		0	
s3	36			36
r3	6			6
	17			

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 6



s1	6	6		
r1	3	3		
s2	74		74	
r2	0		0	
s3	24			24
r3	12			12
	9			

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 00/00243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04Q11/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 388 951 A (NIPPON ELECTRIC CO) 26 September 1990 (1990-09-26)	1,10
Y	column 3, line 15 -column 4, line 6 column 8, line 34 -column 9, line 43	3,7
Y	EP 0 798 942 A (PLESSEY TELECOMM) 1 October 1997 (1997-10-01) column 1, line 12 - line 45 column 2, line 44 - line 49	3,7
A	WO 97 22224 A (DROZ PATRICK ;IBM (US)) 19 June 1997 (1997-06-19) page 6, line 14 -page 7, line 16	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *A* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 April 2000

Date of mailing of the international search report

03/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gregori, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/00243

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0388951 A	26-09-1990	JP 2250451 A	08-10-1990
		JP 2513025 B	03-07-1996
		JP 3058646 A	13-03-1991
		CA 2012868 C	22-03-1994
		CA 2012868 A	23-09-1990
		US 5132966 A	21-07-1992
EP 0798942 A	01-10-1997	GB 2311687 A, B	01-10-1997
WO 9722224 A	19-06-1997	EP 0867101 A	30-09-1998
		JP 11500891 T	19-01-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/00243

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04Q11/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 388 951 A (NIPPON ELECTRIC CO) 26. September 1990 (1990-09-26)	1,10
Y	Spalte 3, Zeile 15 - Spalte 4, Zeile 6 Spalte 8, Zeile 34 - Spalte 9, Zeile 43	3,7
Y	EP 0 798 942 A (PLESSEY TELECOMM) 1. Oktober 1997 (1997-10-01) Spalte 1, Zeile 12 - Zeile 45 Spalte 2, Zeile 44 - Zeile 49	3,7
A	WO 97 22224 A (DROZ PATRICK ; IBM (US)) 19. Juni 1997 (1997-06-19) Seite 6, Zeile 14 - Seite 7, Zeile 16	1-11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. April 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/05/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gregori, S

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/00243

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0388951 A	26-09-1990	JP 2250451 A	08-10-1990
		JP 2513025 B	03-07-1996
		JP 3058646 A	13-03-1991
		CA 2012868 C	22-03-1994
		CA 2012868 A	23-09-1990
		US 5132966 A	21-07-1992
EP 0798942 A	01-10-1997	GB 2311687 A, B	01-10-1997
WO 9722224 A	19-06-1997	EP 0867101 A	30-09-1998
		JP 11500891 T	19-01-1999